



TITLE:

6.飛行時間法によるイオン:分子間
電荷移行反応の研究(東京都立大学
大学院理学研究科物理学専攻,修士
論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

仲久保, 正人

CITATION:

仲久保, 正人. 6.飛行時間法によるイオン:分子間電荷移行反応の研究(東京都立大学大学院理学研究科物理学専攻,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(5): 810-812

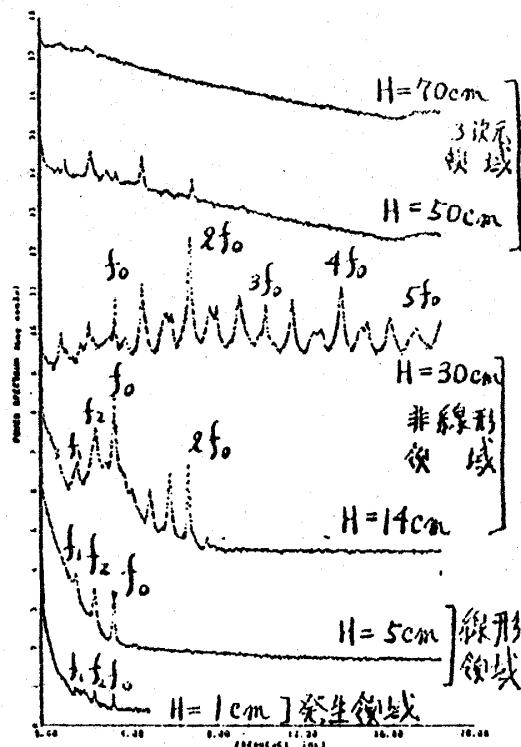
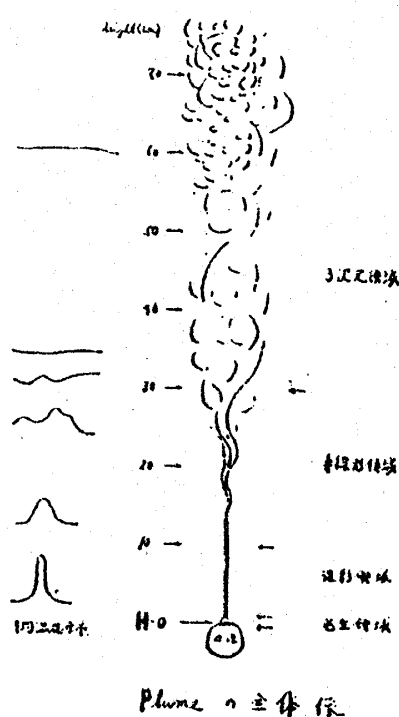
ISSUE DATE:

1985-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91785>

RIGHT:



④ 3次元領域では生成された多数の mode 間の非線形相互作用を通してのエネルギー再分配によるスペクトル平滑化, 及び Plume の3次元化 ($H: 35 \sim 70 \text{ cm}$) が観測された。このような層流乱流遷移は2次元ジェット, 2次元 wake におけるものと類似している。また, ブジネスク近似の成立する範囲において, Instability mode の周波数は Grashof 数 Gr に比例した。Plume の中心温度の高さによる変化, Plume の平均温度分布, Gebhart の General variable T と Grashof 数 Gr の関係は Plane plume 理論に従った。

6. 飛行時間法によるイオン-分子間電荷移行反応の研究

仲久保 正人

イオン-分子間電荷移行反応は, $A^+ + M \rightarrow A + M^+ + \Delta E$ においては, 始状態と終状態の共鳴効果 (内部エネルギー差 $\Delta E \approx 0$) が重要であるのか, それとも分子のイオン化における Franck-Condon 原理が有効であるかという問題について長年議論されてきたが, まだ未解決である。その主な原因はイオンの始状態を区別し, かつ生成分子イオンの終状態を決定することができないためである。

本研究では, $A_r^+ - \text{NO}$, $A_r^+ - \text{CO}$ の反応で生成される中性粒子 A_r° の並進エネルギーを, 飛行

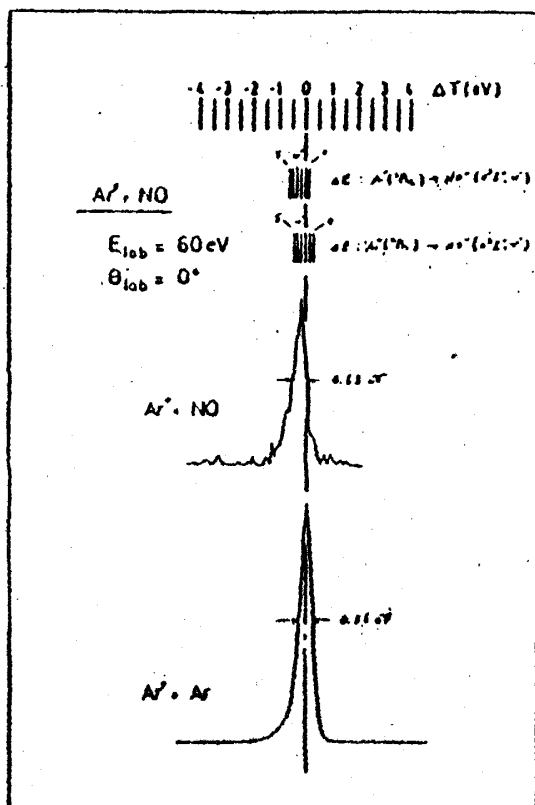


図 1

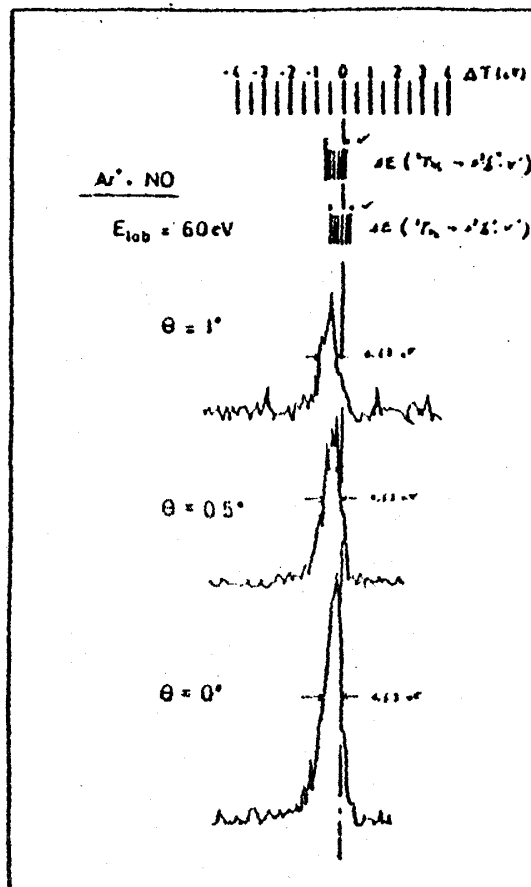


図 2

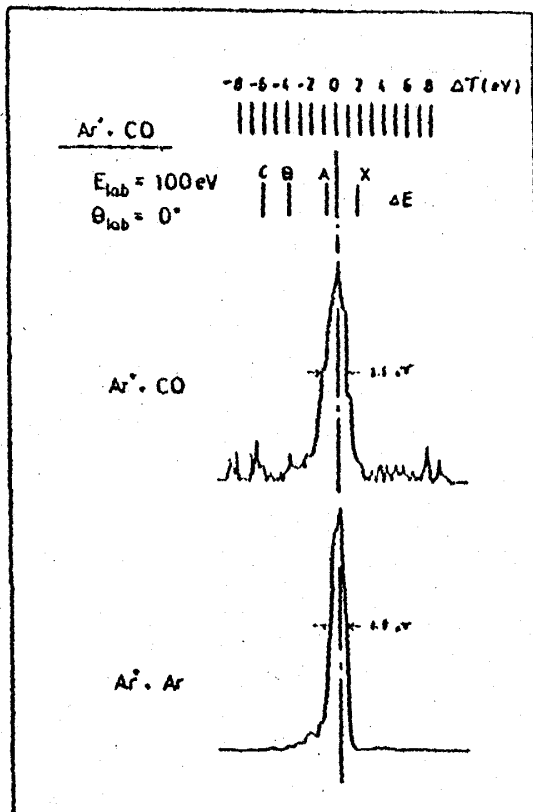


図 3

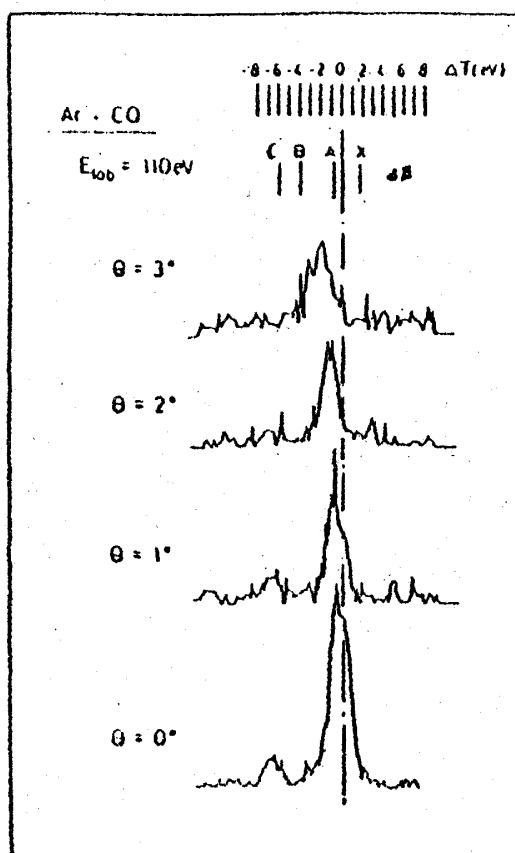


図 4

時間法 (TOF) で測定することによって、反応で生成される分子イオンの終状態を解析した。前者は衝突エネルギー 60 eV, 散乱角 $0^\circ \sim 1^\circ$, 後者は衝突エネルギー 100 eV 及び 110 eV, 散乱角 $0^\circ \sim 3^\circ$ でスペクトルが得られた (図 1~4)。

その結果, 散乱角 0° のとき, $A_r^+ - NO$ では $\Delta E < 0$, $A_r^+ - CO$ では $FCF \approx 0$ の状態が生成されており, さらに散乱角が増加するにつれて, 高い振動状態が生成されるということがわかった。

共鳴効果及び Franck-Condon 原理ではイオン-分子間電荷移行反応を説明することが明らかとなった。その原因は, これらのものが, イオン-分子の核間距離が無限大のときのポテンシャルにもとづいた量であるからである。幸い $(A_r - NO)^+$ 系については, 核間距離の関数としての ab initio ポテンシャルが得られているので, 始状態と終状態のポテンシャル曲線の交差によって実験結果を定性的に解析した。 $A_r^+ - CO$ については, そのようなポテンシャルが得られていないので, 遠距離力によるポテンシャルを用いて実験結果の検討を行なった。

7. 強磁性合金 $CoTi_{(1-x)}Al_x$ の X 線光電子スペクトル

鎌 田 到

本実験は, $Al K_{\alpha 1,2}$ 線を用い, 強磁性合金 $CoTi_{(1-x)}Al_x$ の内殻準位光電子放出スペクトルを測定した。

試料は, バルク状で, 試料準備槽において破断し, 試料移動機構によって, 系内を超高真空中に保ったまま, 分析槽に試料を送り, 測定が行なわれた。

下図は, $Co 2p$ 領域の光電子スペクトルである。

測定は, 大きく 3 つに分けて解析された。第 1 は, 合金化による内殻準位の変化である。各構成元素の内殻準位結合エネルギーの合金化による変化は, Co では, 変化は認められなかった。 Ti では, 合金化により, 高結合エネルギー側に, $2p$ 準位で, $0.2 \sim 0.6$ eV, $3p$ 準位で, $0.7 \sim 0.8$ eV の移動が観測された。 Al では, 低結合エネルギー側に, $2p$ 準位では, $0.4 \sim 0.8$ eV, $2s$ 準位では, $0.5 \sim 0.8$ eV の移動が観測された。

第 2 は, スペクトル形状の合金化による変化である。金属の内殻準位光電子スペクトル形状は, 非対称を示めす。これは, 光電子放出のためにできた内殻正孔のポテンシャルによる伝導電子の散乱によって現われる。 $Co 2p_{3/2}$ では, 濃度 x が増加するにつれて, スペクトル形状の非対称性が増している。純 Co では, 合金系以上に非対称性が増している。この非対称性の